

**LE CYCLE DE DÉVELOPPEMENT**  
**DE L'ACROCHAETIUM UNIFILUM**  
**(RHODOPHYCÉES, ACROCHAETIALES)**

M.H.M. ABDEL RAHMAN\*

**RÉSUMÉ.** — Les cultures, en lumière artificielle, des individus gamétophytiques et des carpospores de *Acrochaetium unifilum* Jao ont montré que : a) La morphologie de cette espèce est variable suivant les conditions de l'environnement. Ainsi, la cellule basale du gamétophyte ne reste plus hémisphérique en culture. b) Le cycle de développement de cette espèce est diplohaplophasique, trigénétique, et hétéromorphe. c) Il n'a été observé aucune sensibilité au photopériodisme chez les gamétophytes et les tétrasporophytes de cette espèce.

**ABSTRACT.** — The culture of gametophyte plants and carpospores of *Acrochaetium unifilum* Jao under artificial light showed that : a) The morphology of this species is variable according to the environmental conditions. So the basal cell of the gametophyte is not hemispherical in culture. b) The life history of this species is diplohaplophasic, trigentic and heteromorphic. c) Gametophytes and tetrasporophytes of this species showed no sensibility to photoperiodism.

### INTRODUCTION

*Acrochaetium unifilum* Jao est une espèce épiphyte à base unicellulaire vivant sur *Arthrocladia villosa*, décrite par JAO (1936). MAGNE (1982) en a récemment précisé les caractères morphologiques et décrit les organes sexuels jusque-là inconnus.

La mise en culture de cette espèce nous a permis de compléter son cycle de développement et de discuter sa morphologie.

\* Laboratoire de Biologie Végétale Marine, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 7 Quai Saint-Brenard, 75230 Paris Cedex 05.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel utilisé au cours de cette étude est constitué par plusieurs souches d'*Acrochaetium unifilum* préparées à Roscoff en août 1976 (MAGNE, 1982) et entretenues ensuite au laboratoire par bouturage ou par le moyen des monospores qu'elles produisent toutes; ce sont les souches suivantes :

- n° 207, issue d'un fragment stérile d'individu femelle;
- n° 209, issue d'un individu mâle;
- n° 225 et 229, issues chacune d'une carpospore isolée.

Le milieu de culture est le milieu ES de PROVASOLI (1968) préparé à partir d'eau de mer tyndallisée; il est renouvelé tous les dix jours. Les récipients de culture sont des piluliers de verre de 15 ml à cape plastique. Ils sont maintenus en enceintes à conditions contrôlées aux températures ( $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ )  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $12^{\circ}\text{C}$ ,  $14^{\circ}\text{C}$ ,  $16^{\circ}\text{C}$ ,  $18^{\circ}\text{C}$ ,  $20^{\circ}\text{C}$  et sous les conditions photopériodiques suivantes :

- 8 - 16 ou jours courts (JC);
- 12 - 12 ou jours moyens (JM)
- 16 - 8 ou jours longs (JL).

La lumière est fournie, suivant les cas, soit par des tubes fluorescents (Mazda TF 16-BBL, type «blanc brillant de luxe»), soit par des lampes à halogène (Osram, type HQI). L'irradiance, calculée à partir des indications fournies par un radiomètre U.D.T. 40X, est comprise entre 0,44 et 6,49 n Ein  $\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$ . Le dépouillement des expériences a lieu quatre semaines après leur début. Les résultats sont appréciés par examen des sujets *in vivo* sous le microscope.

## RÉSULTATS

### I. — DÉVELOPPEMENT OBTENU A PARTIR DES SOUCHES N° 225 et 229.

Ces deux souches obtenues chacune à partir d'une carpospore, étaient supposées appartenir à la génération tétrasporophytique jusqu'alors inconnue. Effectivement, en culture, les individus qui la constituent sont devenus porteurs de tétrasporocystes dans certaines conditions. Il a été ensuite possible, à partir des tétraspores libérées, d'obtenir des gamétophytes.

#### a) Développement des tétrasporophytes

Des clones ont été préparés à partir des souches n° 225 et 229 en utilisant les monospores qu'elles produisent l'une et l'autre. Les individus qui les constituent sont formés chacun d'une cellule basale unipolaire ovale ou sphérique ( $18 \times 20\mu\text{m}$  à  $22 \times 28\mu\text{m}$ ) émettant un (parfois deux ou trois) filament dressé ramifié sans ordre. Les cellules des filaments dressés sont cylindriques de 7,5 à  $12\mu\text{m}$  de diamètre et de 3 à 5 fois plus longues que larges; chacune renferme un plaste unique lobé en plaque pariétale occupant le plus souvent presque

toute la surface cellulaire et dépourvu de pyrénolide.

Dans certaines conditions, que l'on doit considérer comme anormales, les individus acquièrent une morphologie spéciale, qui semble, jusqu'à ce moment, n'avoir été rencontrée qu'en culture. Ces conditions sont les suivantes : très forte intensité d'illumination (irradiance  $> 5,0 \text{ n Ein cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ ), température relativement élevée (16, 18 et  $20^\circ\text{C}$ ) et enfin milieu non renouvelé (depuis au moins 4 semaines). On constate alors que tout d'abord les filaments dressés, portant des monosporocystes, produisent des ramifications très nombreuses et très denses (fig. 28), et qu'ensuite, si les conditions défavorables se prolongent, les cellules acquièrent une paroi plus épaisse et deviennent sphériques, conférant aux filaments un aspect moniliforme accusé. Il suffit de replacer ces individus anormaux dans de bonnes conditions de culture pour qu'ils produisent rapidement des filaments dressés d'aspect normal (fig. 30).

Les monospores, dont la formation a été observée dans toutes les conditions utilisées, constituent un moyen de multiplication végétative qui peut être très actif. Lorsque germe une de ces monospores, elle ne se vide pas de son contenu dans la première cellule formée, mais conserve au contraire un protoplasme normal et de ce fait, peut donner à nouveau naissance à une cellule qui est l'amorce d'un nouveau filament.

Les individus constituant ces clones forment, au stade adulte, des tétrasporocystes (fig. 11, 12, 27 et 29), ce qui établit leur nature tétrasporophytique. Ces tétrasporocystes à division cruciée apparaissent à tous les photorégimes utilisés, à des températures allant de  $10^\circ\text{C}$  à  $14^\circ\text{C}$  à toutes les valeurs de l'irradiance comprises entre 0,44 et  $4,3 \text{ n Ein cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$  (voir tableau 1).

Les tétrasporocystes ont de  $12$  à  $13 \mu\text{m}$  x  $18$  à  $23 \mu\text{m}$ ; ils sont isolés ou groupés par deux, parfois trois ou quatre, sessiles ou portés par des ramules latérales composés de une à quatre cellules courtes. Ces ramules sont insérés sur presque tous les articles de la partie terminale des filaments dressés et en séries unilatérales pouvant alterner (fig. 12). Les tétraspores libérées (fig. 29) par déchirure de la paroi des sporocystes, et d'un diamètre de  $7$  ( $10$ )  $\mu\text{m}$ , germent dans toutes les conditions de photorégime et d'irradiance utilisées, et à toutes les températures entre  $10^\circ\text{C}$  et  $20^\circ\text{C}$ . Cette germination s'effectue, comme dans le cas des monospores produites par les mêmes individus, sans que l'embryospore se vide de son contenu.

### b) Développement des gamétophytes.

Les individus issus de la germination des tétraspores (fig. 1, 2 et 21) elles-mêmes obtenues en culture portent des gamétocystes à l'état adulte et sont donc des gamétophytes comme on pouvait le supposer. Les gamétocystes ont été observés dans tous les photorégimes utilisés, à toutes les températures entre  $10^\circ\text{C}$  et  $20^\circ\text{C}$  et sous toutes les valeurs d'irradiance de 0,44 à  $6,49 \text{ n Ein cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$  (voir tableau I). Alors que les individus rencontrés dans la nature sont toujours apparus rigoureusement unisexués (MAGNE, 1982) les gamétophytes obtenus ici (à partir de tétraspores des souches 225 et 229), tout d'abord eux aussi unisexués à l'état jeune (fig. 18), deviennent bisexués avec l'âge (fig. 13 et 15), les gamétocystes du sexe complémentaire se formant sur les exemplaires

de grande taille. Ces gamétophytes, soit monoïques soit dioïques, sont par l'ensemble de leurs caractéristiques morphologiques, très comparables aux individus observés dans la nature (MAGNE, l. c.). Ils sont constitués d'une cellule basale arrondie plus ou moins irrégulière (10 (15) x 12 (17)  $\mu\text{m}$  d'où s'élève un filament dressé (rarement deux) légèrement courbé, formé de 1 à 30 cellules et qui peut porter des ramules de 2 à 5 cellules. Il existe des poils terminaux ou pseudo-latéraux, de 40 à 55  $\mu\text{m}$  de long. Les cellules des filaments dressés ont de 7 à 11  $\mu\text{m}$  de diamètre et sont environ deux à trois fois plus longues que larges. Elles contiennent un plaste unique lobé, en plaque pariétale occupant le plus souvent la presque totalité de la surface interne de la cellule et dépourvu de pyrénoïde.

On sait (JAO, 1936; MAGNE, l. c.) que la morphologie de la cellule basale, appliquée contre le support et en forme de poire ou d'écusson, est un trait caractéristique des gamétophytes rencontrés dans la nature. Or, dans les cultures de routine obtenues au cours du présent travail, cette forme très spéciale ne se manifeste pas, la cellule basale étant seulement globuleuse et plus ou moins irrégulière (fig. 1 à 8 et 16); on peut penser que la raison de cette différence entre les thalles sauvages et les thalles cultivés réside dans le fait que la position de la cellule basale par rapport au support est différente dans les deux cas; elle est posée sur un support (lamelle de verre) horizontal en culture, alors qu'elle serait appliquée latéralement contre un support vertical - ou très proche de la verticale - dans la nature, en l'espèce les poils de l'*Arthrocladia*. Afin de vérifier cette hypothèse, des téraspores ont été ensemencées sur des lamelles de verre horizontales et mises à fixer pendant 6 heures. Ensuite, et tandis qu'une partie du lot était laissée dans cette position comme témoin, le reste des lamelles a été placé en position fortement inclinée - tous autres facteurs demeurant identiques. Les individus (gamétophytes) développés dans cette dernière condition ont présenté des cellules basales nettement aplaties sur la face en contact avec le support et d'une forme générale hémisphérique (fig. 14, 20 et 21). Le même résultat a été obtenu avec du matériel exposé à une lumière dirigée latéralement.

Les monosporocystes, ovoïdes, d'environ 5 (10) x 7 (16)  $\mu\text{m}$ , sont isolés ou rarement par deux, et sessiles ou parfois portés par un court ramule unicellulaire.

Les spermatocystes libèrent des spermatices incolores et sphériques de 2,5 à 4  $\mu\text{m}$  de diamètre. Ils sont disposés, par deux ou trois, à l'extrémité d'une cellule-mère (fig. 14) et celle-ci peut être solitaire ou bien réunie en bouquet avec d'autres à l'extrémité des filaments dressés.

Les carpogones, de 6 (7) x 10 (12)  $\mu\text{m}$ , surmontés de trichogynes assez longs (42 à 52  $\mu\text{m}$ ), sont solitaires à l'extrémité des rameaux (fig. 3 et 16) ou bien disposés latéralement (et s'ils sont nombreux, sur une seule ligne) le long des filaments dressés (fig. 17, 18 et 19). On peut les rencontrer aussi fixés sur la cellule basale (fig. 16).

La fécondation a été observée (fig. 8) et le développement du carposporophyte a été suivi: le carpogone fécondé se cloisonne transversalement en 3 ou 4 cellules (fig. 22) qui produisent directement, par bourgeonnement, des carpo-

sporocystes (fig. 10 et 24).

Les **carposporocystes** sont ovoïdes, de 6 (8) x 7 (13)  $\mu\text{m}$ , chacun libère, par déchirure de sa paroi, une carpospore sphérique renfermant des matières de réserve et un plaste volumineux bien coloré (fig. 25).

Les carpospores germent en règle générale sans se vider de leur contenu dans la première cellule formée. Les nouveaux individus auxquels elles donnent naissance produisent, sur leurs filaments dressés, et dans les conditions déjà citées, des tétrasporocystes.

## II. — DÉVELOPPEMENT OBTENU A PARTIR DES SOUCHES N<sup>o</sup> 207 et 209.

La culture à partir de monospores de ces souches a permis d'obtenir des clones d'individus mâles (n<sup>o</sup> 209) et d'autres individus femelles (n<sup>o</sup> 207). Toutefois, de même que les gamétophytes obtenus à partir des souches 225 et 229, ces individus ne restent unisexués que durant leur jeunesse, devenant bisexués dès qu'avec l'âge ils acquièrent une taille plus importante.

La morphologie de ces différents gamétophytes (ceux des souches 207 et 209, ainsi que ceux qui dérivent des souches 225 et 229) est, de toute façon, étroitement comparable à celle des gamétophytes de la nature qui ont été décrits (MAGNE, 1982), à l'exception de la cellule basale. Des essais de croisement des deux souches 207 et 209 ont été entrepris à plusieurs reprises par mélange de clones de sexes différents dans un milieu agité. Le résultat - marqué, en cas de succès, par la formation de carposporophytes - a toujours été jusqu'à ce jour, entièrement négatif; aucune formation de carposporophyte, non plus, n'a été obtenue au sein de clones âgés de même souche dont les individus sont devenus bisexués, alors que les gamétophytes dérivant des souches 225 et 229 sont toujours abondamment féconds. Il faut donc conclure à une incompatibilité sexuelle des souches 207 et 209, et il ne sera pas plus longuement fait mention ici de celles-ci.

## DISCUSSION

### I. — MORPHOLOGIE

La cellule basale présente, chez les individus (gamétophytes) rencontrés dans la nature (MAGNE, 1982) une forme particulière apparemment très caractéristique. En réalité, ainsi que le prouvent les résultats de l'expérience simple décrite plus haut, cette forme ne se retrouve pas chez les individus cultivés sur un support horizontal (la lumière provenant du haut); elle est dans ce cas globuleuse. Mais cette forme caractéristique peut être obtenue malgré tout en culture à condition d'incliner le support jusqu'au voisinage de la verticale, ou par l'illumination latérale d'un support horizontal; elle est donc fonction de l'orientation et ne peut constituer un caractère utilisable en systématique.

La cellule basale étant globuleuse sur un support horizontal, il faut s'attendre - au cas où l'espèce serait rencontrée sur un hôte différent de l'*Arthrocladia* - à observer dans la nature des individus pourvus d'une cellule basale d'une telle forme.

Des individus nains ont été rencontrés aussi bien dans la nature (MAGNE, l. c.) qu'en culture au cours de ce travail. On en connaît d'autres cas chez les *Acrochaetium* : chez l'espèce *simplex* : DREW, 1928, pl. 37, fig. 7 (sous le nom de *Rhodochorton simplex* Drew) et chez l'espèce *australis* : WOELKERLING, 1971, fig. 5 A, (sous le nom de *Audouinella australis* (Levring) Woelkerling, que l'auteur place ensuite (1973) en synonymie avec *A. unifilum* Jao; MAGNE (1981) a montré que cette dernière assimilation n'était pas justifiée).

Au cours du présent travail, il a été remarqué que, dans leur presque totalité, les filaments constituant les individus nains se terminent par des gamétocystes; on peut en déduire que c'est là la raison du nanisme, et que la croissance de ces rameaux cesse lorsqu'ils forment des gamétocystes à leur extrémité; ainsi, se retrouverait, comme cela a été constaté déjà chez de nombreux autres végétaux, un antagonisme entre le développement végétatif et la formation des organes reproducteurs.

Les cellules sphériques et les filaments moniliformes qui en résultent se forment, on l'a vu, dans des conditions peu favorables; on ignore leur signification exacte; toutefois, le fait qu'elles engendrent des ramifications d'allure normale lorsqu'on les replace dans des conditions meilleures semble indiquer qu'il s'agit d'une forme de résistance, comparable aux acinètes et leur présence dans la nature est à rechercher.

Le tétrasporophyte est différent du gamétophyte, et en particulier plus grand par la taille du thalle et les dimensions cellulaires. Des similarités toutefois existent entre gamétophytes et tétrasporophytes au niveau de l'appareil végétatif. Chez les uns et les autres, la cellule basale unique est issue de la spore qui ne se vide pas et la morphologie du plaste est identique.

## II. — CYCLE DE DÉVELOPPEMENT

Le présent travail, en obtenant des tétrasporophytes à partir des carpospores, puis des gamétophytes à partir des tétraspores produites par ces derniers, a bouclé le cycle de développement sexué de l'espèce. Il démontre ainsi que celui-ci est trigénétique, et qu'en outre il est hétéromorphe, comme cela vient d'être discuté à propos de la morphologie. C'est un nouveau cas d'hétéromorphie des générations tétrasporophytique et gamétophytique chez les *Acrochaetiales*, s'ajoutant à ceux qui ont été mis en évidence au cours de ces dernières années.

Ce tétrasporophyte existe nécessairement dans la nature, mais il semble bien encore n'avoir jamais été rencontré, au moins en Europe occidentale; aucune des espèces qui y ont été signalées - et, en particulier, dans la flore de la région de Roscoff (FELDMANN, 1954; FELDMANN et MAGNE, 1964), - ne lui correspond en effet. Cette plante est donc à rechercher, sur l'*Arthrocladia* ou peut-être sur un hôte différent. STEGENGA et VAN WISSEN (1979)

ont obtenu en culture des gamétophytes (?) demeurés stériles qui, par leur cytologie et leur allure générale, rappellent beaucoup ceux qui ont été observés dans la nature par MAGNÉ (1982) et en culture au cours de ce travail. Toutefois, les tétrasporophytes géniteurs qui ont servi de point de départ à ces auteurs - et qu'ils identifient à *Acrochaetium pectinatum* (Kylin) Hamel - diffèrent nettement par les caractères des plantules et de leur partie basale de l'espèce étudiée ici et ne peuvent lui être rapportés.

### III. — CONDITIONS DE REPRODUCTION

Des faits rapportés dans les lignes ci-dessus, et résumés sur le tableau I, se dégagent immédiatement les conclusions suivantes :

C o n d i t i o n s		Tétrasporophyte	Gamétophyte
Photopériodes	Temperature		
JC (8/16)	10°C	0 +	0 ♂ ♀
	12°C	0 +	0 ♂ ♀
	14°C	0 +	0 ♂ ♀
	16°C	0	0 ♂ ♀
	18°C	0	0 ♂ ♀ ♂
	20°C	0	0 ♂ ♀ ♀
JN (12/12)	10°C	0 +	0 ♂ ♀
	12°C	0 +	0 ♂ ♀ ♀ C
	14°C	0 +	0 ♂ ♀ ♀ C
	16°C	0	0 ♂ ♀ ♀ C
	18°C	0	0 ♂ ♀
	20°C	0	0 ♂ ♀
JL (16/8)	10°C	0 +	0 ♂ ♀
	12°C	0 +	0 ♂ ♀ ♂ C
	14°C	0 +	0 ♂ ♀ ♀ C
	16°C	0	0 ♂ ♀ ♀ C
	18°C	0	0 ♂ ♀
	20°C	0	0 ♂ ♀

Tableau I. — L'activité reproductrice de *Acrochaetium unifilum* en culture dans différentes photopériodes, températures et sous irradiance de 0,44 à 6,49 n Ein cm<sup>-2</sup> sec<sup>-1</sup>. 0 : tétrasporocystes; ♀ : individus femelles; ♂ : individus mâles; ♂ : individus bisexués; C : carposporophytes (= témoins de la fécondation).

1) La production de monospores, aussi bien chez les gamétophytes que chez les tétrasporophytes de cette espèce, est insensible à la photopériode aussi bien qu'à la température (dans les limites de 10 à 20°C); ce résultat s'inscrit à la suite de ceux qui ont été obtenus chez *A. pectinatum* (WEST, 1968, p. 96 et 97) et chez *A. polyblastum* (STEGENGA et BORSJE, 1977, p. 462).

2) La formation de tétrasporocystes est, elle aussi, insensible à la photopériode; toutefois, elle est contrôlée par la température. La corrélation entre régime photopériodique et fertilité des tétrasporophytes semble varier selon les espèces au sein du genre *Acrochaetium*. Ainsi, il en est de totalement insensibles comme l'*A. unifilum* : *A. dasyae* (STEGENGA et BORSJE, 1976, p. 22), *A. densum* (STEGENGA et VROMAN, 1976, p. 276); d'autres manifestent une sensibilité limitée, comme *A. pectinatum* (WEST, l. c.), *A. polyblastum* (STEGENGA et BORSJE, l. c.), *A. subtilissimum* (ABDEL RAHMAN, 1980); d'autres enfin y sont extrêmement sensibles, comme l'*A. asparagopsis* étudié récemment à ce point de vue (ABDEL RHAMAN et MAGNE, 1982).

3) La formation des gamétocystes semble, elle encore, être indépendante d'un régime photopériodique particulier, au moins dans l'intervalle des températures utilisées ici. WEST (1968, p. 97) chez le gamétophyte d'*A. pectinatum*, STEGENGA et VAN WISSEN (1979, p. 101) chez *A. kyllinoïdes*, ont obtenu des résultats comparables, mais en revanche une sensibilité aux jours courts a été observée chez le gamétophyte (assimilé par les auteurs au *Kylinia rosulata*) de l'*A. strictum* (STEGENGA et VAN WISSEN, l. c.); une sensibilité aux jours longs a été observée chez *A. moniliforme* (sous le nom de *Chromastrum moniliforme*) (STEGENGA et MULDER, 1979, p. 296) et *A. subtilissimum* (ABDEL RAHMAN, 1980, p. 101) et *A. asparagopsis* (ABDEL RAHMAN et MAGNE, 1982). On peut donc dire que, comme celle des tétrasporocystes, la formation des gamétocystes est soumise, chez les *Acrochaetium*, à des conditions variables selon les espèces.

LÜNING (1980, p. 941) a déjà attiré l'attention sur le danger qu'il y aurait à vouloir définir chez les algues, à partir du faible nombre de cas étudiés, des facteurs photopériodiques qui seraient caractéristiques de groupes écologiques donnés; la situation au sein du genre *Acrochaetium* lui apporte une excellente confirmation.

Je tiens à remercier vivement Monsieur le Professeur F. MAGNE pour sa lecture critique du manuscrit et ses conseils.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ABDEL RAHMAN, M.H.M., 1980 — La morphologie et le cycle de développement de l'*Acrochaetium subtilissimum* (Rhodophycées, Acrochaetiales). *Cryptogamie, Algologie*, 1 (2) : 99-110.
- ABDEL RAHMAN, M.H.M. et MAGNE, F., 1982 — Le cycle de développement de l'*Acrochaetium asparagopsis* (Rhodophycées, Acrochaetiales). *Cryptogamie, Algologie*, 2 (3) :



163-170.

- DREW, K.W., 1928 — A revision of the genera *Chantransia*, *Rhodochorton* and *Acrochaetium*. *Univ. Calif. Publ. Bot.*, 14 : 139-224.
- FELDMANN, J., 1954 — Inventaire de la flore marine de Roscoff. Travaux de la S.B.R., supp. 6 : 1-152.
- FELDMANN, J. et MAGNE, F., 1964 — Additions à l'inventaire de la flore marine de Roscoff. Travaux de la S.B.R. : 1-28.
- JAO, C.C., 1936 — New Rhodophyceae from Woods Hole. *Bull. Torr. bot. Club.*, 63 : 237-257, pl. 10-13.
- LUNING, K., 1980 — Control of algal life-history by day length and temperature. In : Systematics Association Special Volume n° 17 (b), «The Shore Environment, vol. 2 : Ecosystems», Eds by J.H. Price, D.E.G. Irvine and W.F. Farnham, p. 915-945, Acad Press, London and New York.
- MAGNE, F., 1982 — Remarques sur l'*Acrochaetium unifilum*. *Cryptogamie, Algologie*, 2 (3) :
- PROVASOLI, L., 1968 — Media and prospects for the cultivation of marine algae. In : Watanabe, A. et Hattori A., eds. : Cultures and collection of Algae. Proc. U.S. Japan Conf. Hakone Sept. 1966. *Jap. Soc. Plant Physiol.* : 63-75.
- STEGENGA, H., BORSJE, S.W.J., 1976 — The morphology and life history of *Acrochaetium dasyae* Collins (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Bot. Neerl.*, 25 (1) : 15-29.
- STEGENGA, H., BORSJE, S.W.S., 1977 — The morphology and life history of *Acrochaetium polyblastum* (Rosenv.) Borg. and *Acrochaetium hallendicum* (Kylin) Hamel (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Bot. Neerl.*, 26 (6) : 451-470.
- STEGENGA, H., VAN ERP, N.D., 1979 — Morphological variation in the genus *Acrochaetium* (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Bot. Neerl.*, 28 (6) : 425-448.
- STEGENGA, H., MULDER, A.S., 1979 — Remarks on the *Audouinella microscopica* (Näg) Woelkerling complex, with brief survey of the genus *Chromastrum* Papenfuss (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Bot. Neerl.*, 28 (4/5), 289-311.
- STEGENGA, H., VROMAN, M., 1976 — The morphology and the life history of *Acrochaetium densum* (Drew) Papenfuss (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Bot. Neerl.*, 25 (4) : 257-280.
- STEGENGA, H., VAN WISSEN, M.J., 1979 — Remarks on the life histories of three Acrochaetioid algae (Rhodophyta, Nemaliales). *Acta Bot. Neerl.*, 28 (2/3) : 97-115.
- WEST, J., 1968 — Morphology and reproduction of the red alga *Acrochaetium pectinatum* in culture. *J. Phycol.*, 4 : 89-99.
- WOELKERLING, W.J., 1971 — Morphology and taxonomy of the *Audouinella* complex (Rhodophyta) in Southern Australia. *Aust. J. Bot.*, Suppl. ser. 1 : 1-91.
- WOELKERLING, W.J., 1973 — Morphology and systematics of the *Audouinella* complex (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in Northeastern United States. *Rhodora*, 75 : 529-621.

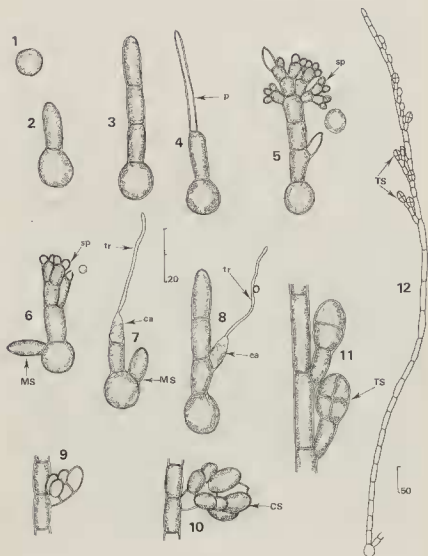


Fig. 1 à 12. — *Acrochaetium unifilum* en culture. 1 : tétraspore. 2, 3 et 4 : jeunes individus issus de tétraspores. 5 et 6 : individus mâles, porteurs de spermatocystes et aussi de monosporocystes. 7 et 8 : individus femelles. 9 : jeune gonimoblaste. 10 : carposporophyte. 11 : tétrasporocystes. 12 : tétrasporophytes.

(sur ces figures et sur les suivantes, on lira : ca : carpogone; p : poil; tr : trichogyne; sp : spermatocyste; C : carpospore; CS : carposporocyste; MS : monosporocyste; T : tétraspore; TS : tétrasporocyste. — Chaque barre représente  $20\mu\text{m}$  décomposé en  $2 \times 10\mu\text{m}$ ).

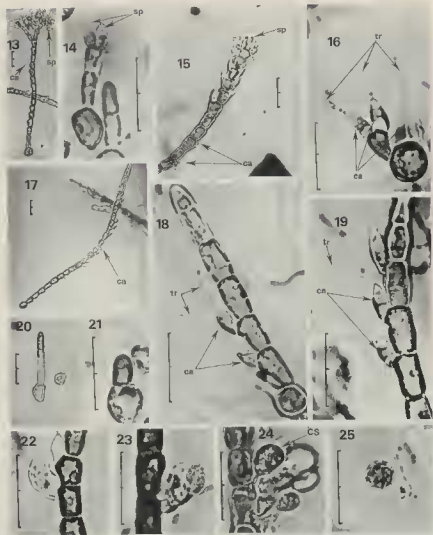


Fig. 13 à 25. — Gamétophytes et carposporophytes, en culture. 13 et 15 : individus fertiles, monoïques, portent des carpogones et à leurs sommets des ramules avec nombreux spermatocystes. 14 : individu mâle nain : la cellule terminale porte deux cellule-mères pourvues chacune d'un spermatocyste. 16 : individu femelle nain portant 3 carpogones, dont l'un est fixé sur la cellule basale. 17 : individu femelle, porte des carpogones unilatéraux. 18 : jeune individu femelle, porte deux carpogones. 19 : détail de deux carpogones en position unilatérale. 20 : un individu stérile développé sur lamelle maintenue presque verticale; la cellule de base est de même forme que chez les individus récoltés dans la nature. 21 : très jeune individu, formé seulement de deux cellules, la cellule basale dérivant directement de la tétraspore d'origine, est hémisphérique. 22 et 23 : gonimoblaste à différents états de développement. 24 : carposporophyte mûr. 25 : une carpospore.

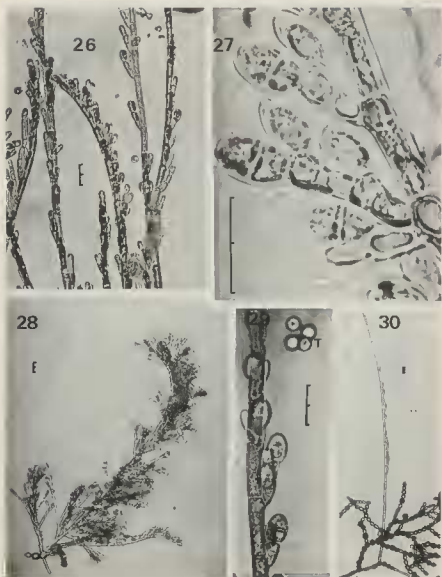


Fig. 26 à 30. — Tétraspérophytes en culture. 26 : rameaux dressés des tétrasporophytes issus de carpospores en culture. 27 : ramifications bi- et unicellulaires, portant des tétrasporocystes. 28 : tétrasporophyte cultivé à 16 C, densément ramifié et portant exclusivement des monosporocystes. 29 : série de tétrasporocystes sur un filament dressé; on observe un groupe de 4 tétraspores récemment libérées. 30 : rameau de cytologie normale développé à partir des rameaux rampants moniliformes.